






**Dismountable retaining device for a guide tube of a fuel assembly.**

**Patent number:** EP0682345  
**Publication date:** 1995-11-15  
**Inventor:** ATTIX DOUGLAS JEFFREY (US)  
**Applicant:** B & W FUEL CO (US)  
**Classification:**  
**- international:** *F16B21/18; F16D1/08; G21C3/334; F16B21/00; F16D1/06; G21C3/32; (IPC1-7): G21C3/334; F16B21/18; F16D1/08*  
**- european:** F16B21/18; F16D1/08G2; G21C3/334  
**Application number:** EP19950401071 19950509  
**Priority number(s):** US19940240353 19940510

**Cited documents:**

 EP0098774  
 US4136982  
 GB731887  
 CH302651  
 US2657082  
more >>

**Report a data error here**

**Abstract of EP0682345**

A sprung locking device (10) is provided between the guide tube (12) and the end cap (14) of a nuclear fuel assembly. A groove (26) is cut in the periphery of the sleeve (22) at the end of the guide tube (12). A spring (20) in the groove (26) pushes back a flexible retaining ring (16) towards the exterior. The outer edge of the retaining ring (16) is held in a cylindrical housing (18) provided in the hole crossing the end cap (14) thus locking the guide tube (12) and the end cap (14) in their mounted position.

FIG. 1

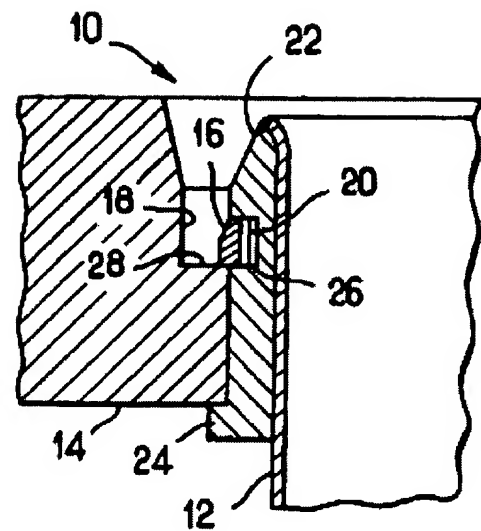
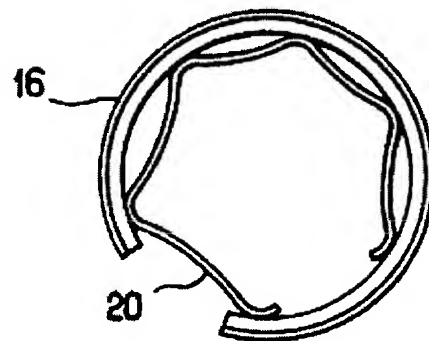


FIG. 2



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



⑪ Numéro de publication : **0 682 345 A1**

⑫

# **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑪ Numéro de dépôt : **95401071.6**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup> : **G21C 3/334, F16B 21/18, F16D 1/08**

⑫ Date de dépôt : **09.05.95**

③① Priorité : **10.05.94 US 240353**

④③ Date de publication de la demande :  
**15.11.95 Bulletin 95/46**

⑧④ Etats contractants désignés :  
**BE DE ES FR GB SE**

⑦① Demandeur : **B & W FUEL COMPANY**  
**3315 Old Forest Road,**  
**P.O. Box 10935**  
**Lynchburg, VA 24506-0935 (US)**

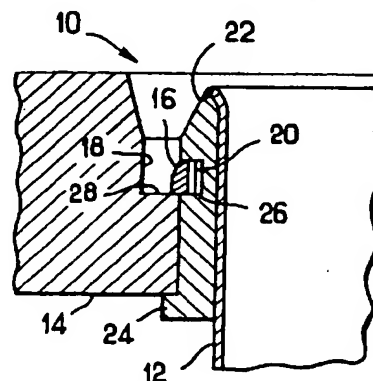
⑦② Inventeur : **Attix, Douglas Jeffrey**  
**200 North Lake Drive**  
**Lynchburg, VA 24502 (US)**

⑦④ Mandataire : **Armengaud Aîné, Alain et al**  
**Cabinet ARMENGAUD AINE**  
**3 Avenue Bugeaud**  
**F-75116 Paris (FR)**

⑤④ **Dispositif de retenue démontable pour tube-guide d'assemblage combustible.**

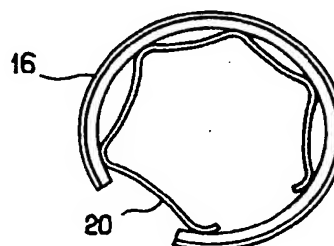
⑤⑦ Un dispositif (10) de verrouillage intégré, réutilisable, est situé entre un tube-guide (12) et un embout d'extrémité (14) pour un assemblage combustible nucléaire. Une bague de retenue flexible (16) fait partie d'un manchon (22) à l'extrémité du tube-guide (12). La bague de retenue (16) est reçue dans une rainure (26) prévue autour de la périphérie de ce manchon (22). Un ressort (20) disposé dans la rainure (26) repousse la bague de retenue (16) vers l'extérieur. Le bord extérieur de cette bague (16) est reçu dans un logement cylindrique (18) prévu dans le trou traversant de l'embout d'extrémité (14) et sert à retenir le tube-guide (12) et cet embout (14) dans leur position de montage. Un manchon ou une douille peut être inséré(e) dans le logement cylindrique (18) pour forcer la bague de retenue (16) vers l'intérieur contre le ressort (20) et déverrouiller le tube-guide (12) et l'embout (14).

**FIG. 1**



*16 Dichtungsring  
20 Federling*

**FIG. 2**



**EP 0 682 345 A1**

## ARRIERE-PLAN DE L'INVENTION

### 1. Domaine de l'invention

L'invention se rapporte de façon générale à des assemblages combustibles nucléaires et plus particulièrement à un dispositif de verrouillage réutilisable, destiné à des tubes-guides et à des raccords d'extrémité.

### 2. Arrière-Plan général

Dans le coeur d'un réacteur nucléaire, chaque assemblage combustible est ajusté par rapport à un certain nombre de tubes-guides, utilisés pour recevoir des barres de contrôle. Dans l'industrie nucléaire, les tubes qui sont utilisés pour recevoir ces barres de contrôle sont appelés tubes-guides ou tubes chaussette, la structure interne à laquelle ces tubes sont fixés étant dénommée raccord d'extrémité, ou distributeur de dessus si elle est disposée à l'extrémité supérieure du tube, suivant le Constructeur.

En conséquence, on doit considérer ici que les références à un tube-guide et à un raccord d'extrémité supérieure doivent être entendues comme se rapportant également à un tube chaussette et à un distributeur supérieur.

Les tubes-guides possèdent une épaisseur de paroi relativement mince et requièrent ainsi un manchon au niveau de leur extrémité, pour fournir le support nécessaire à des points de fixation et notamment à des butées à épaulement.

Pendant leur montage, les tubes-guides sont insérés dans des grilles d'espacement. Le raccord d'extrémité est ensuite aligné avec les manchons correspondant des tubes-guides, reçus dans et fixés à ceux-ci.

De façon typique, les raccords d'extrémité et les manchons sont fixés l'un à l'autre par l'utilisation de joints filetés et de coupelles de verrouillage.

Lorsqu'il devient nécessaire d'enlever un distributeur ou un raccord d'extrémité d'assemblage combustible irradié du réacteur, le travail doit être effectué à l'aide d'un équipement travaillant sous eau, commandé à distance. Ceci conduit à la manipulation d'un certain nombre de pièces et implique que les fixations puissent être vissées de travers durant leur installation.

La manipulation à distance de ces pièces sous eau augmente par ailleurs la possibilité d'en perdre certaines, ce qui peut endommager le réacteur et augmenter le temps de travail.

Parmi les brevets concernés par des dispositifs de retenue pour raccords d'extrémité d'assemblages combustibles nucléaires, le demandeur entend se référer plus particulièrement aux suivants :

- Le brevet U.S. N° 3 769 158 qui décrit l'utilisation d'un raccord d'extrémité au-dessus des

crayons combustibles, où un rétrécissement s'étendant à travers l'ouverture de ce raccord, possède des bagues à fentes élastiques, situées dans des rainures et qui engagent ce raccord d'extrémité.

- Le brevet U.S. N° 3 828 868 qui décrit des tubes-guides, fixés par vissage au raccord d'extrémité.
- Le brevet U.S. N° 4 699 761 qui décrit l'utilisation d'un manchon fileté, prévu à l'extrémité supérieure du tube-guide.

## RESUME DE L'INVENTION

L'invention satisfait le besoin mentionné ci-dessus, au moyen d'un dispositif de verrouillage réutilisable, intégré entre le tube-guide et un raccord d'extrémité, qui élimine l'usage dans le réacteur de tout composant de fixation séparé.

Selon cette invention, une bague de retenue flexible fait partie du manchon d'extrémité de l'ensemble du tube-guide. Cette bague de retenue est reçue dans une rainure prévue autour de la circonférence du manchon d'extrémité. Un ressort disposé dans la rainure repousse la bague vers l'extérieur. Le bord externe de la bague est reçu dans un logement cylindrique, ménagé dans un trou traversant le raccord d'extrémité et sert à retenir en position le tube-guide et le raccord. Un manchon ou une douille peut être inséré(e) dans le logement cylindrique, pour forcer la bague de retenue vers l'intérieur contre le ressort et déverrouiller le tube-guide vis-à-vis du raccord d'extrémité. Ce raccord peut être prévu de préférence à la partie supérieure du tube mais, éventuellement à sa partie inférieure.

## BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

Pour une meilleure compréhension de la nature et des buts de la présente invention, référence est faite à la description qui suit, en relation avec les dessins annexés sur lesquels les mêmes chiffres de référence correspondent à des éléments identiques, et sur lesquels :

La figure 1 est une vue en coupe d'un tube-guide, monté dans un raccord d'extrémité supérieure selon l'invention.

La figure 2 est une vue en perspective de la bague de retenue et du ressort de l'invention.

## DESCRIPTION DETAILLEE DU MODE PREFERE DE REALISATION

En se référant aux dessins, on observe sur la figure 1 que le dispositif de l'invention est globalement désigné par le chiffre 10. Ce dispositif de verrouillage 10 est intégré à un tube-guide 12 et à un raccord d'extrémité supérieure 14. Il est conçu pour être réutilisa-

ble, sans pouvoir perdre de pièces démontables dans le système.

Le dispositif de verrouillage 10 est généralement constitué d'une bague de retenue flexible 16, qui coopère avec un logement cylindrique 18, situé dans le raccord d'extrémité supérieure 14 pour verrouiller ensemble le tube-guide et ce raccord d'extrémité, dans leur position de montage.

Comme observé sur les figures 1 et 2, la bague de retenue 16 présente généralement une forme de C refermé. La bordure supérieure de la bague de retenue 16 est, de préférence, en forme de biseau, pour aider au déblocage du tube-guide et du raccord d'extrémité supérieure.

Le raccord 20 est reçu entre la circonférence intérieure de la bague de retenue 16 et un manchon d'extrémité supérieur 22, qui repousse la bague de retenue 16 vers l'extérieur dans le logement cylindrique 18, afin d'empêcher ce raccord 14 d'être enlevé du tube-guide 12.

Afin de faire fonctionner correctement la bague de retenue 16 et le ressort 20, ces éléments sont fabriqués de préférence en un matériau qui est utilisé pour les ressorts et qui convient pour une application dans un réacteur nucléaire, tel que l'alliage de nickel 718.

Puisque les tubes-guides sont usuellement relativement minces (approximativement 0,483 mm ou 19 millièmes de pouce), le manchon d'extrémité supérieure 22 est normalement solidaire du tube-guide pour fournir une zone de fixation au raccord d'extrémité supérieure et procurer le support nécessaire pour une butée à épaulement 24, afin d'empêcher ce raccord d'extrémité de se déplacer vers le bas du tube-guide, lorsque l'ensemble est dans la position verticale.

Selon l'invention, le manchon d'extrémité 22 comporte, autour de sa circonférence, une rainure 26, dimensionnée pour recevoir le ressort 20 et la bague de retenue 16. Ce ressort 20 possède, de préférence, une forme sinueuse ou ondulée, pour centrer la bague de retenue 16 sur le manchon.

Pendant le montage, le raccord d'extrémité supérieure 14 est poussé par dessus le manchon d'extrémité 22 et la bague de retenue 16. Cette bague de retenue 16 est forcée vers l'intérieur par les parois du trou lorsque le raccord d'extrémité 14 coulisse sur le tube-guide 12. Lorsque le raccord 14 est partiellement en place, une partie de la bague 16 se détend au-delà du bord de la rainure 26 sur l'épaulement 28, pour bloquer le raccord d'extrémité 14 et le tube-guide 12 dans leurs positions de montage relatives.

L'épaulement 28 peut être incliné ou biseauté vers le bas, vers le tube-guide 12. Ceci permet à la bague de retenue 16 d'être ajustée serrée dans le logement cylindrique 18 et d'éliminer toute inclinaison pour maintenir une connexion rigide.

L'enlèvement du raccord d'extrémité 14 est réa-

lisé en exerçant une poussée à l'aide d'un manchon ou d'une douille sur la bague de retenue 16 pour la comprimer dans la rainure 26, afin de déverrouiller la connexion, en faisant glisser ensuite ce raccord 14 vers le haut jusqu'à ce que le trou principal du raccord engage la bague de retenue 16 et permette un enlèvement final.

La bordure supérieure biseautée de la bague de retenue 16 facilite l'engagement de cette bague et sa compression par le manchon ou la douille de déverrouillage utilisé(e).

Parce que de nombreux modes de réalisation différents peuvent être exécutés dans le cadre de l'invention décrite ici, et parce que de nombreuses modifications peuvent être apportées au mode de réalisation détaillé, illustré en relation avec ce qui précède, on doit comprendre que les particularités exprimées ci-dessus sont à interpréter uniquement dans un sens d'illustration et non dans celui d'une limitation.

## Revendications

1. Dispositif de verrouillage réutilisable pour assemblage combustible, comportant un raccord d'extrémité comprenant une pluralité de trous le traversant, chacun étant dimensionné pour recevoir au moins un tube-guide pour une barre de contrôle, ce tube-guide incluant un manchon d'extrémité possédant un épaulement s'étendant radialement au niveau de son extrémité inférieure, ce dispositif étant situé entre le tube-guide et le raccord d'extrémité comprenant caractérisé en ce que :

- (a) ledit raccord d'extrémité possède un logement cylindrique dans chacun desdits trous, dimensionné pour recevoir un tube-guide ;
- (b) ledit manchon d'extrémité comporte une rainure périphérique ; et
- (c) une bague de retenue chargée par un ressort est reçue dans la rainure du manchon d'extrémité supérieure.

2.- Dispositif de verrouillage selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est prévu à l'extrémité supérieure ou inférieure du tube-guide.

FIG. 1

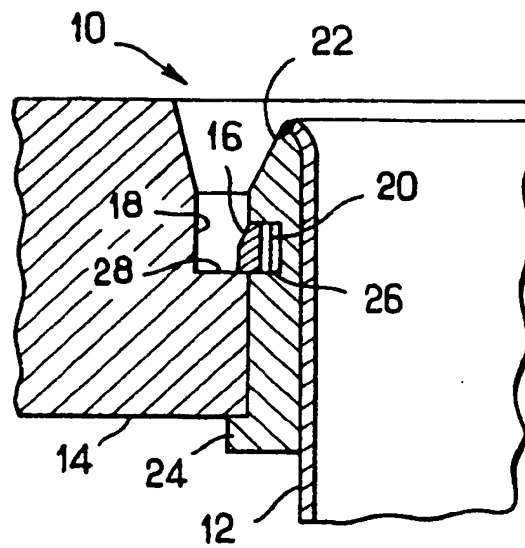
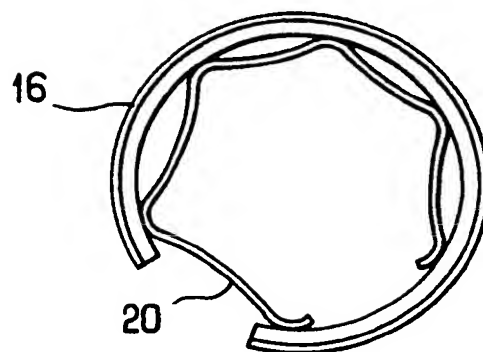


FIG. 2





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 95 40 1071

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
Y	EP-A-0 098 774 (COMMISSARIAT A L'ÉNERGIE ATOMIQUE) * page 7, ligne 4 - page 8, ligne 11; figure 1 *	1,2	G21C3/334 F16B21/18 F16D1/08
Y	US-A-4 136 982 (SAGADY) * colonne 2, ligne 31 - colonne 3, ligne 16; figures 1-3 *	1,2	
A	GB-A-731 887 (CHICAGO PNEUMATIC TOOL COMPANY) * page 1, ligne 79 - page 2, ligne 47; figures 1-7 *	1	
A	CH-A-302 651 (THE BRITISH THOMSON-HOUSTON COMPANY LIMITED) * page 2, ligne 29 - ligne 73; figures 1-4 *	1	
A	US-A-2 657 082 (BLACKMAN) * revendication 1; figures 1-5 *	1	
D,A	US-A-3 769 158 (WINDERS) * colonne 2, ligne 1 - colonne 3, ligne 62; figures 1-6 *	1,2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
I/c présent rapport a été établi pour toutes les revendications			G21C F16B F16D
Lieu de la recherche <b>LA HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>19 Juillet 1995</b>	Examineur <b>Deroubaix, P</b>
<p><b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande I : cité pour d'autres raisons A : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 (03.82 POW/CM)